

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 00 831.4  
**Anmeldetag:** 10. Januar 2003  
**Anmelder/Inhaber:** Groz-Beckert KG,  
Albstadt/DE  
**Bezeichnung:** Stanzeinrichtung für Green Sheets  
**IPC:** B 28 B 11/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. Dezember 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident  
Im Auftrag

Agurke:

Applicant: HA/Amodea et al.  
Filed: January 9, 2004  
Attorney Docket: 7863/80940




# RÜGER, BARTHELT & ABEL


Patentanwälte • European Patent Attorneys

Rüger, Barthelt & Abel · P.O. Box 10 04 61 · D-73704 Esslingen

Dr.-Ing. R. Rüger  
Dipl.-Ing. H. P. Barthelt  
Dr.-Ing. T. Abel  
Patentanwälte  
European Patent  
Attorneys

K. Matthies  
Marken

P.O. Box 10 04 61   
D-73704 Esslingen a. N.

Webergasse 3   
D-73728 Esslingen a. N.

Telefon (0711) 35 65 39

Telefax (0711) 35 99 03

E-mail ruba@ab-patent.com

VAT DE 145 265 771


10. Januar 2003  
GROZ PA 87 abbe  
Stichwort: Stripper



Groz-Beckert KG, Parkweg 2, 72458 Albstadt

Stanzeinrichtung für Green Sheets

Die Erfindung betrifft eine Stanzeinrichtung für ungebrannte flächenhafte Keramiksubstrate insbesondere sogenannte Green Sheets.



Green Sheets müssen bei ihrer Herstellung in der Regel mit einer Anzahl kleiner Löcher versehen sein, die später beispielsweise zum Durchkontaktieren von auf die Keramiksubstrate aufgebrachten Leitern dienen. Während die Dicke der Green Sheets aus den technologischen Gründen in der Regel weitgehend festgelegt ist, geht das Bestreben dahin, immer feinere Löcher in die Green Sheets einzustanzen.

Zum Stanzen der Löcher in die Green Sheets wird in der

Regel eine Stanzeinrichtung vorgesehen, die ein Werkzeug mit mehreren Stempeln zum Stanzen der gewünschten Löcher aufweist. Zu dem Werkzeug gehört ein Unterwerkzeug, mit einer im Wesentlichen ebenen Aufnahme, in der die Schnittlöcher direkt oder in Schnittbuchsen ausgebildet sind. Den Schnittlöchern sind Stempel zugeordnet, deren Durchmesser die Durchmesser der auszubildenden Stanzlöcher festlegt. Die Schnittlöcher sind jeweils in einer relativ dünnen Wand, z.B. der Stirnwand einer Buchse, ausgebildet und führen in einen Abfallschacht. Hier werden an den Stirnseiten der Stempel haftende Stanzabfälle (Butzen) durch Druckluft seitlich weggeblasen und entfernt.

Oberhalb des Green Sheets durchragt der Stempel eine sogenannte Abstreiferbuchse, die ein Anheben des an dem Stempel haftenden Teils des Green Sheets beim Rückhub des Stempels verhindert. Während der Durchmesser der Stanzlöcher und somit der Durchmesser der Stempel geringer werden soll, ist die Länge des Stanzabschnitts jedes Stempels durch die Führungslänge der Abstreiferbuchse und die Länge der Schnittöffnung bestimmt. Bei zu geringen Stempeldurchmessern führt dies zu einer Knickneigung des Stempels.

Davon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, ein Stanzwerkzeug für Green Sheets zu schaffen, mit dem sich Stanzöffnungen mit besonders geringem Durchmesser technologisch zuverlässig herstellen lassen.

Diese Aufgabe wird mit dem Stanzwerkzeug nach Anspruch 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Stanzeinrichtung weist wenigstens einen, in der Regel aber eine ganze Serie von Stempeln auf,

die an ihrem jeweiligen unteren, dem Green Sheet zugewandten Ende jeweils einen als Werkzeug dienenden Wirkabschnitt aufweisen. Dieser erstreckt sich durch eine Abstreiferöffnung und wird von dieser geführt. Die Abstreiferöffnung ist in einem Abstreiferelement, beispielsweise einer Abstreiferbuchse ausgebildet und von einer vorzugsweise ebenen Fläche umgeben, die als Abstreiferfläche oder Niederhalterfläche dient. Beim Rückhub der Stempel verhindern die Abstreiferelemente das Anheben des Green Sheets bzw. das Abheben desselben von seiner Auflage.

Die Abstreiferöffnung weist einen Durchmesser auf, der größer als der Durchmesser der Stanzöffnung ist. Der sich durch die Abstreiferöffnung hindurch oder in diese hinein erstreckende Abschnitt des Wirkabschnitts des Stempels ist gestuft ausgebildet. Er weist einen Stanzabschnitt auf, dessen Durchmesser etwas geringer ist als der Durchmesser des Stanzlochs. Die Länge des Stanzabschnitts ist etwas geringer als die Dicke des Elements, in dem die Abstreiferöffnung ausgebildet ist.

Durch die Abstufung des Wirkabschnitts an seinem unteren Ende gelingt die Ausbildung besonders enger, d.h. feiner Stanzlöcher. Der Durchmesser des Stanzabschnitts kann über das bislang bekannte Maß hinaus reduziert werden, ohne dass der Stanzabschnitt durch übergroße Knickempfindlichkeit instabil würde. Während die Länge des Stanzabschnitts bislang die Summe aus der Tiefe des Stanzlochs, der Tiefe der Abstreiferöffnung und der Dicke des Green Sheets überstieg, muss der Stanzabschnitt nunmehr lediglich eine Länge aufweisen, die etwas größer als die Tiefe des Stanzlochs und die Dicke des Green Sheets ist. Selbst wenn davon ausgegangen wird, dass ein Stanzabschnitt ein maximales, Län-

ge/Dicken-Verhältnis nicht übersteigen darf, um eine ausreichende Knickfestigkeit aufzuweisen, eröffnet das neue Design mit dem abgestuften Wirkabschnitt somit die Möglichkeit, bei unveränderten Green-Sheet-Dicken und unveränderten Werkzeughüben zu geringeren Stanzlochdurchmessern vorzustößen.

Die Abstreiferöffnung liefert dabei eine Seitenführung an dem Wirkabschnitt des Stempels, d.h. in unmittelbarer Nachbarschaft des Stanzabschnitts. Zusätzlich ist der Stempel durch eine Stempelführungseinrichtung geführt, durch die sich der Schaftabschnitt des Stempels erstreckt und die den Stempel hier führt. Diese Führungseinrichtung hält allzu große Seitenkräfte von dem Wirkabschnitt des Stempels fern. Der Stempel unterliegt somit gewissermaßen einer doppelten Führung, nämlich antriebsseitig durch die Stempelführungseinrichtung und wirkabschnittseitig durch die Abstreiferöffnung.

Der Durchmesser des Stanzabschnitts ist deutlich geringer als der Durchmesser der Abstreiferöffnung. Dadurch erstreckt sich der Stanzabschnitt ohne Wandberührung durch die Abstreiferöffnung. Zwischen dem Stanzabschnitt und der Wand- und Abstreiferöffnung ist ein Ringspalt ausgebildet. Dennoch erhält der Stanzabschnitt durch die Linearlagerung des Wirkabschnitts in der Abstreiferöffnung eine so präzise Führung, dass er präzise in die Stanzöffnung eintauchen kann. Mit diesem Konzept lassen sich der Stanzlochdurchmesser von deutlich unterhalb 0,1 mm erzielen. Beispielsweise können Stanzlochdurchmesser von 0,06 mm und darunter erreicht werden. Dagegen kann der Durchmesser der Abstreiferöffnung, sowie der Durchmesser des Wirkabschnitts im übrigen erhöht werden, so dass der Stempel insgesamt noch ro-

buster wird.

Weitere Einzelheiten vorteilhafter Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus der Zeichnung, der Beschreibung oder Unteransprüchen. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung veranschaulicht. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Stanzeinrichtung in einer schematisierten, perspektivischen Darstellung,
- Fig. 2 die Stanzeinrichtung nach Figur 1, in einer schematisierten ausschnittsweisen Schnittdarstellung,
- Fig. 3 die Stanzeinrichtung nach Figur 2, in Ruheposition, in einer ausschnittsweisen Darstellung, in einem anderen Maßstab und
- Fig. 4 die Stanzeinrichtung nach Figur 2 und 3, in einer ausschnittsweisen Schnittdarstellung, nach Durchführung eines Stanzhubs.

In Figur 1 ist ein Stanzwerkzeug 1 veranschaulicht, zu dem ein Unterwerkzeug 2 und ein Oberwerkzeug 3 gehören. Das Oberwerkzeug 3 ist mittels zweier Führungen 4, 5 auf das Unterwerkzeug 2 hin und von diesem weg linear hin- und hergehend bewegbar. Das Unterwerkzeug 2 enthält eine Auflageplatte bzw. Aufnahmeeinrichtung 6, in der Stanzlöcher 7 ausgebildet sind. Die Stanzlöcher 7 sind in der Auflageplatte 6 zahlreich und an solchen Stellen ausgebildet, in denen in einem auf die Auflageplatte 6 aufgelegten Green Sheet (ungebranntes Keramiksubstrat) gestanzte Löcher ausgebildet werden sollen. Dazu sind an dem Oberwerkzeug 3 Stempel 8 angeordnet, die auf das Unterwerkzeug 2 hin zeigen und oberhalb der Auflageplatte 6 enden. Die Anordnung der Stempel 8 ist dabei so getroffen, dass die Stempel 8 in die Stanzlöcher 7 eintauchen, wenn sie nach unten bewegt werden. Oberhalb der Auflageplatte 6 ist dabei zur Führung der Stempel 8 und zum Niederhalten des auf der Auflageplatte 6 liegenden Green Sheets eine Niederhalterplatte 9 angeordnet, die in Figur 1 zur Verbesserung der Übersichtlichkeit weggelassen worden ist.

Die Niederhalterplatte 9 geht aus Figur 2 hervor. Sie ist oberhalb der Auflageplatte 6 unabhängig von der Stanzbewegung der Stempel 8 vertikal bewegbar angeordnet und definiert mit dieser einen Spalt 11. Dieser wird sowohl zu der Niederhalterplatte 9 als auch zu der Auflageplatte 6 hin jeweils von einer Planfläche begrenzt.

Die Niederhalterplatte 9 ist mit dem Oberwerkzeug 3 verbunden oder Teil desselben und mit diesem bewegbar, wie ein Pfeil 12 andeutet. Vor dem eigentlichen Stanzvorgang, wird das Oberwerkzeug 3 in Richtung des Pfeils 12 auf das Unterwerkzeug 2 bewegt. Dadurch wird der Spalt 11 zwischen

der Niederhalterplatte 9 und dem Unterwerkzeug 2 erzeugt bzw. eingestellt.

Für den eigentlichen Stanzvorgang, wird der Stempel, der mit seinem Kopf 14 in einer Platte des Oberwerkzeuges 3 gehalten wird, unabhängig von der Bewegung des Oberwerkzeuges 3 in Richtung des Pfeils 12 nieder und wieder aufwärts bewegt. Dazu ist der Stempel 8 mit einer separaten Antriebseinrichtung (nicht dargestellt) versehen.

Der Stempel 8 weist im Anschluss an seinen Kopf 14 einen länglichen Schaft 15 auf, der beispielsweise zylindrisch ausgebildet ist und sich coaxial zu einer Achse 16 erstreckt, die parallel zu der durch den Pfeil 12 angegebenen Bewegungsrichtung des Oberwerkzeugs 3 orientiert ist. Der Schaft 15 erstreckt sich durch eine Führungseinrichtung 17 hindurch, die eine Buchse 18 enthält. Die Buchse 18 führt den Schaft 15 des Stempels 8 und sitzt ihrerseits in einer Platte 19, die mit der Niederhalterplatte verbunden oder anderweitig ortsfest gehalten ist. Die Buchse 18 weist eine Länge auf, die ein Mehrfaches des Durchmessers ihrer Führungsöffnung beträgt, um den Stempel 8 eine ausreichende Geradföhrung zu geben.

Die Niederhalterplatte 9 weist für jeden Stempel 8 jeweils einen Durchgang auf, in dem eine Abstreifbuchse 21 gehalten ist. Unterhalb der Abstreiferbuchse 21 ist in der Auflageplatte 6 eine Stanzbuchse 22 angeordnet, die ebenfalls in einem entsprechenden Durchgang sitzt. Die Details der Abstreiferbuchse 21, der Stanzbuchse 22 sowie des sich durch die Abstreiferbuchse 21 erstreckenden Stempels 8 sind der Figur 3 und 4 zu entnehmen, die die in Figur 2 markierte Einzelheit III veranschaulichen.



Wie ersichtlich weist der Stempel 8 an seinem unteren Ende einen sich an den Schaft 15 anschließenden Wirkabschnitt 23 auf, der sich durch eine Abstreiferöffnung 24 der Abstreiferbuchse 21 hindurch erstreckt. Die Abstreiferöffnung 24 ist dabei konzentrisch zu der Achse 16 angeordnet. Ihre zylindrische Wandung bildet eine Führungsfläche für den Wirkabschnitt 23 des Stempels 8.

Der Wirkabschnitt 23 des Stempels 8 ist konzentrisch zu der Achse 16 angeordnet und weist einen wesentlich geringeren Durchmesser auf als der Schaft 15. Der Schaft 15 verjüngt sich entsprechend innerhalb der Abstreiferbuchse 21 an einer Stelle, die in einem Abstand oberhalb der oberen Mündung der Abstreiferöffnung 24 liegt. Dieser Abstand entspricht etwa der Länge des Arbeitshubs des Stempels. Der Wirkabschnitt 23 weist somit einen zylindrischen Abschnitt 25 auf, dessen Länge etwas größer ist als der Hub des Stempels. Der Wirkabschnitt 23 erstreckt sich in die Abstreiferöffnung 24 hinein und weist einen Durchmesser auf, der lediglich geringfügig geringer ist, als der Durchmesser der Abstreiferöffnung 24. Diese dient der Führung des Wirkabschnitts 23 des Stempels 8 in Bezug auf das in der Stanzbuchse 22 ausgebildete Stanzloch 7.

Zu dem Wirkabschnitt 23 des Stempels 8 gehört außerdem ein Stanzabschnitt 26, dessen Länge kürzer ist als die Länge der Abstreiferöffnung 24. Der Stanzabschnitt 26 weist einen gegenüber dem Abschnitt 25 reduzierten Durchmesser auf. Mit anderen Worten, der Wirkabschnitt 23 ist mit einer Stufe versehen, an der der zylindrische Abschnitt 25 in den ebenfalls zylindrischen Stanzabschnitt 26 übergeht, der konzentrisch zu der Achse 16 gehalten ist. Der Stanz-

abschnitt 26 bildet somit mit der Wandung der Abstreiföffnung 24 einen Ringspalt, d.h. er erstreckt sich von dem Ende des Abschnitts 25 weg ohne die Wandung der Abstreiferöffnung 24 zu berühren. Wenn sich der Stempel 8 in seiner oberen Extremposition (oberer Totpunkt) befindet, ist das freie Ende des Stanzabschnitts 26 in die Abstreiferöffnung 24 zurückgezogen. Das untere Ende des Abschnitts 25 sitzt dabei ebenfalls in der zylindrischen Abstreiferöffnung 24, so dass der Stempel 8 präzise geführt und in Bezug auf das Stanzloch 7 präzise zentriert ist. Der Durchmesser des Stanzabschnitts 26 ist außerdem um ein Arbeitsspiel (Scher-spalt) geringer als der Durchmesser des Stanzlochs 7.

Die Stanzbuchse 22 weist an ihrem oberen Ende einen relativ dünnen Wandabschnitt 27 auf, durch den sich das Stanzloch 7 erstreckt. Der Spalt 11 und der Wandabschnitt 27 weisen zusammen eine in Richtung der Achse 16 gemessene Höhe auf, die etwas geringer ist, als der Hub des Stempels 8. Unterhalb des Wandabschnitts 27 erweitert sich die die Stanzbuchse 22 durchsetzende Öffnung zu einem Abfallkanal 28 in dem seitlich eine Öffnung 29 mündet. Diese ist bei normalem Betrieb des Stanzwerkzeugs 1 mit Druckluft beaufschlagt.

Das insoweit beschriebene Stanzwerkzeug 1 arbeitet wie folgt:

In Betrieb ist in dem Spalt 11 ein Green Sheet 32 angeordnet. Es handelt sich hierbei um ein ungebranntes flächenhaftes Keramiksubstrat. Das Green Sheet 32 liegt dabei auf einem Luftpolster auf der Auflageplatte 6, in geringfügigem Vertikalabstand unterhalb der Niederhalterplatte 9. Zum Einbringen der Löcher werden nun Stempel 8 aus der in

Figur 3 veranschaulichten Position in die in Figur 4 veranschaulichte Position überführt. Wie aus den Figuren 3 und 4 ersichtlich, ist die Länge der Abstreiferöffnung 24 etwas größer als der Hub des Stempels 8, so dass sich die Stufe 31, bei der der Abschnitt 25 des Wirkabschnitts 23 in den Stanzabschnitt 26 übergeht, in der Abstreiferöffnung 24 nach unten bewegt ohne diese zu verlassen. Der Stanzabschnitt 26 durchsticht dabei das Green Sheet 32 und drückt einen Stanzbutzen 33 in das Stanzloch 7 und durch dieses hindurch in den Abfallkanal 28. Der Stanzbutzen 33 haftet dabei zunächst an der Stirnseite des Stanzabschnitts 26. Wenn er vor die Mündung der Öffnung 29 gerät, wird er hier durch einströmende Druckluft von der Stirnfläche des Stanzabschnitts 26 abgelöst und fällt nach unten und wird durch eine Vorrichtung (nicht dargestellt) abgesaugt. Der Stanzabschnitt 26 ragt dabei durch das Stanzloch 7, wobei seine Stirnfläche unterhalb des Wandabschnitts 27 ihren unteren Totpunkt erreicht.

Der Rückhub der Stempel 8 erfolgt in umgekehrter Richtung, wobei die von ihren Stanzbutzen 33 befreiten Stanzabschnitte 26 aus dem Stanzloch 7 sowie aus dem Green Sheet 32 herausfahren, bis der obere Totpunkt gemäß Figur 3 erreicht ist. Das Green Sheet 32 kann weiter transportiert werden um neue Löcher zu stanzen oder es kann durch neues ungelochtes Green Sheet ersetzt werden.

Ein Stanzwerkzeug für Green Sheets oder ähnlich flächenhafte Werkstücke weist eine Auflageplatte 6 mit darin ausgebildeten Stanzlöchern 7 sowie eine oberhalb der Auflageplatte 6 angeordnete Niederhalterplatte 9 auf, in der Niederhalteröffnungen 24 ausgebildet sind. Stempel 8 erstrecken sich mit ihrem Wirkabschnitten 23 durch die Ab-

streiföffnungen 24 und sind in diesen geführt. Die Wirkabschnitte 23 sind gestuft ausgebildet. Sie weisen einen Stanzabschnitt 26 mit vermindertem Durchmesser auf. Die Länge jedes Stanzabschnitts 26 ist geringer als die Länge der Abstreiföffnung 24. Wenn der Stempel 8 in seinem oberen Totpunkt steht, befindet sich der Stanzabschnitt 26 vollständig in der Abstreiföffnung 24. Außerdem ragt ein Teilabschnitt des zu dem Wirkabschnitt 23 gehörigen Abschnitts 25 in die Abstreiföffnung 24, um den Stempel zu führen.

Der Stanzabschnitt 26 ist lediglich etwa so lang, wie es der Stanzhub des Stempels 8 erfordert. Seine Länge stimmt mit der Größe des Stanzhubs vorzugsweise überein. Die geringe Länge des Stanzabschnitts 26 gestattet eine besonders schlanke Ausbildung desselben, wodurch die Erzeugung besonders kleiner Stanzlöcher möglich wird.

### Bezugzeichenliste:

1	Stanzwerkzeug
2	Unterwerkzeug
3	Oberwerkzeug
4,5	Führungen
6	Auflageplatte
7	Stanzloch
8	Stempel
9	Niederhalterplatte
11	Spalt
12	Pfeil
14	Kopf
15	Schaft
16	Achse
17	Führungseinrichtung
18	Buchse
19	Platte
21	Abstreifbuchse
22	Stanzbuchse
23	Wirkabschnitt
24	Abstreiföffnung
25	Abschnitt
26	Stanzabschnitt
27	Wandabschnitt
28	Abfallkanal
29	Öffnung
31	Stufe
32	Green Sheet
33	Stanzbutzen

geführt ist.

3. Stanzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zu der Stempelführungseinrichtung (17) eine Buchse (18) mit einem Durchgang gehört, der eine Führungsfläche für den Schaft (15) festlegt.
4. Stanzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstreiföffnung (24) eine Länge aufweist, die die Länge des Stanzabschnittes (26) übersteigt.
5. Stanzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge des Stanzabschnittes (26) im Wesentlichen mit der Länge des Hubs der Antriebseinrichtung übereinstimmt.
6. Stanzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge des Wirkabschnitts (23) größer ist als der Hub der Antriebseinrichtung.
7. Stanzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Stanzloch (7) eine Durchgangsbohrung ist, die in einen Abfallkanal (28) mündet, der einen größeren Durchmesser aufweist, als das Stanzloch (7).
8. Stanzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Schafts (15) ein Vielfaches des Durchmessers des Wirkabschnitts (23) beträgt.

### Zusammenfassung:

Ein Stanzwerkzeug für Green Sheets oder ähnlich flächenhafte Werkstücke weist eine Auflageplatte mit darin ausgebildeten Stanzlöchern (7) sowie eine oberhalb der Auflageplatte angeordnete Niederhalterplatte auf, in der Niederhalteröffnungen (24) ausgebildet sind. Stempel (8) erstrecken sich mit ihrem Wirkabschnitten (23) durch die Abstreiföffnungen (24) und sind in diesen geführt. Die Wirkabschnitte (23) sind gestuft ausgebildet. Sie weisen einen Stanzabschnitt (26) mit vermindertem Durchmesser auf. Die Länge jedes Stanzabschnitts (26) ist geringer als die Länge der Abstreiföffnung (24). Wenn der Stempel (8) in seinem oberen Totpunkt steht, befindet sich der Stanzabschnitt (26) vollständig in der Abstreiföffnung (24). Außerdem ragt ein Teilabschnitt des zu dem Wirkabschnitt (23) gehörigen Abschnitts (25) in die Abstreiföffnung (24), um den Stempel (8) zu führen.

Der Stanzabschnitt (26) ist lediglich etwa so lang, wie es der Stanzhub des Stempels (8) erfordert. Seine Länge stimmt mit der Größe des Stanzhubs vorzugsweise überein. Die geringe Länge des Stanzabschnitts (26) gestattet eine besonderes schlanke Ausbildung desselben, wodurch die Erzeugung besonders kleiner Stanzlöcher möglich wird.

(Fig. 3)

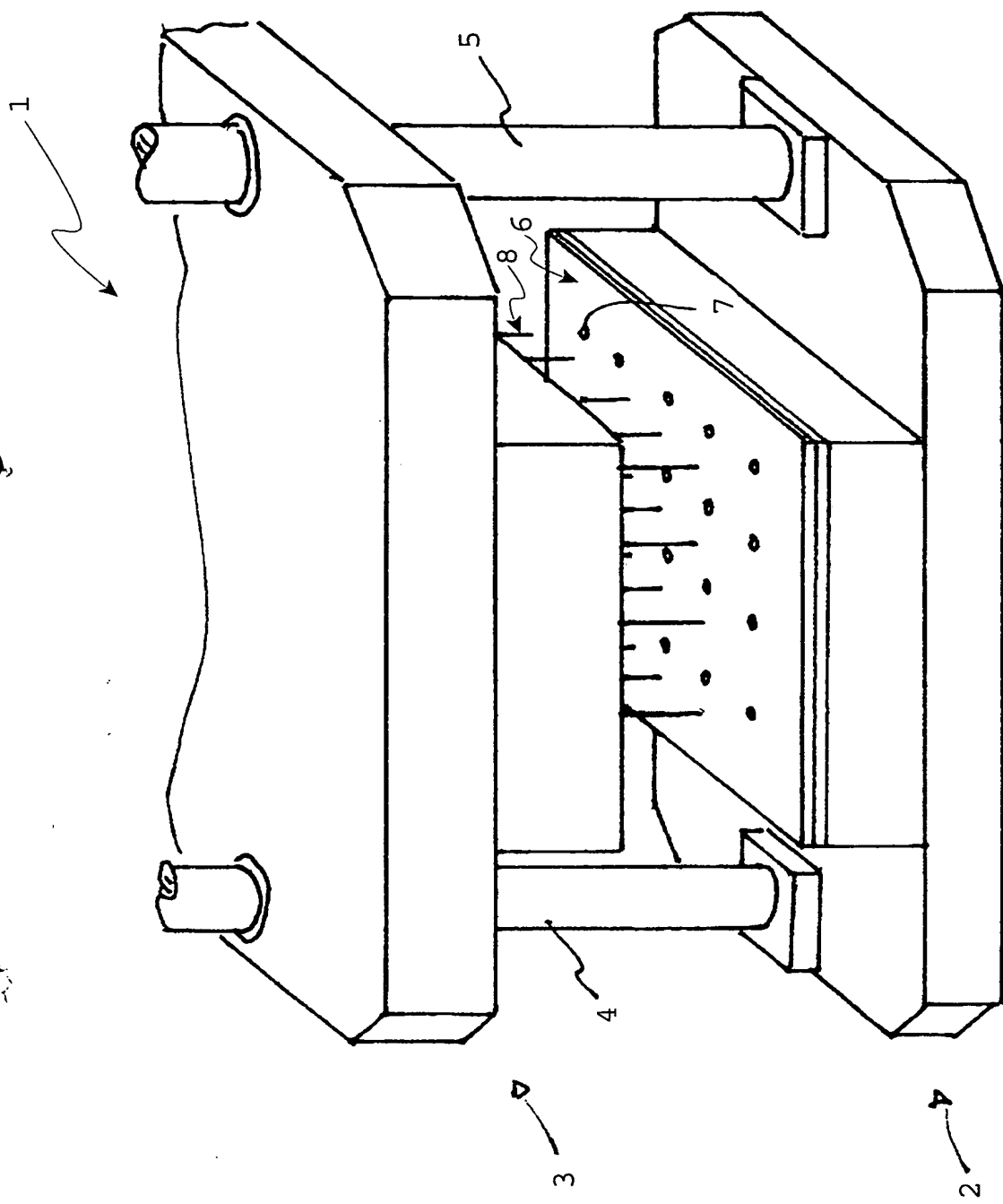


Figure 1



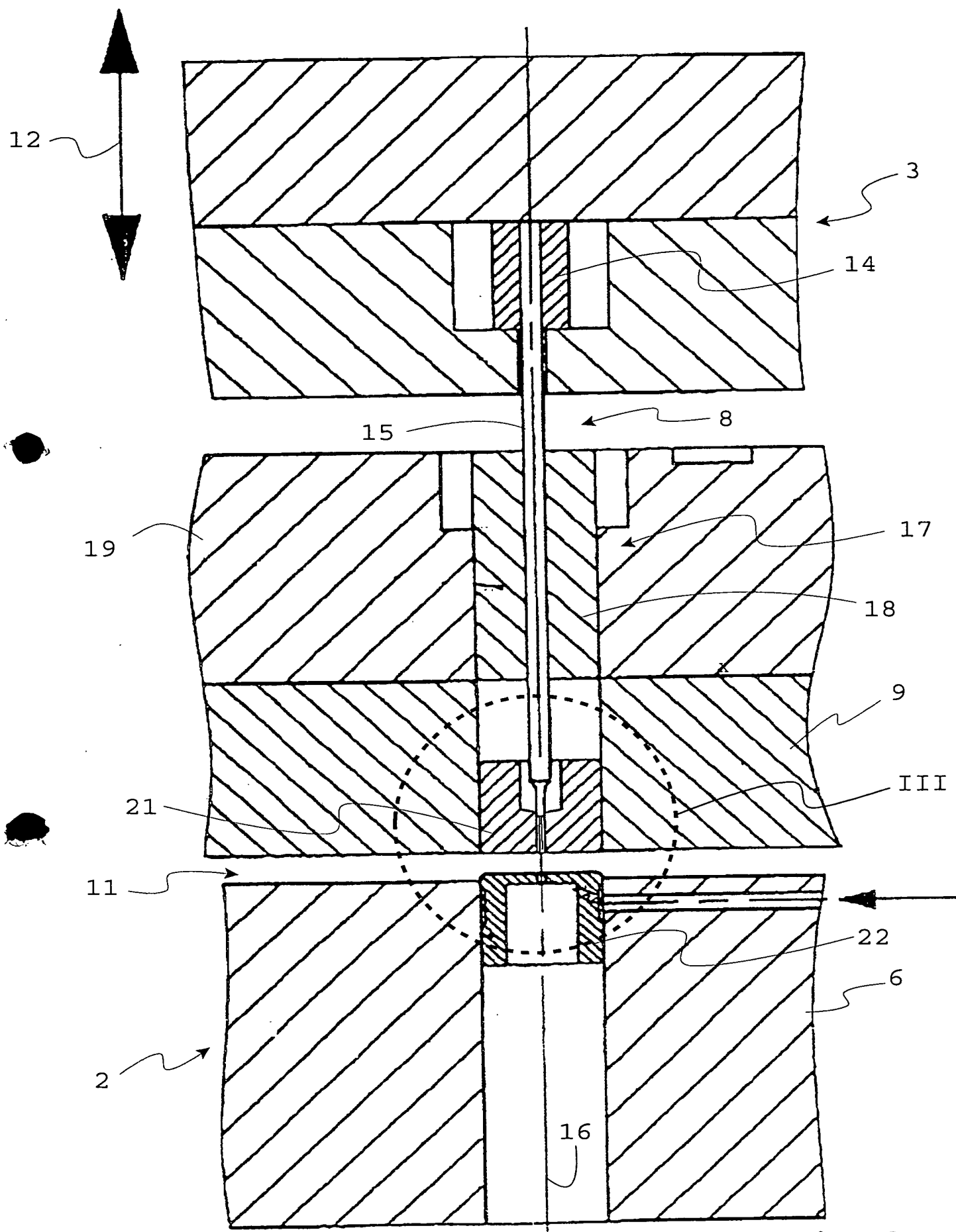
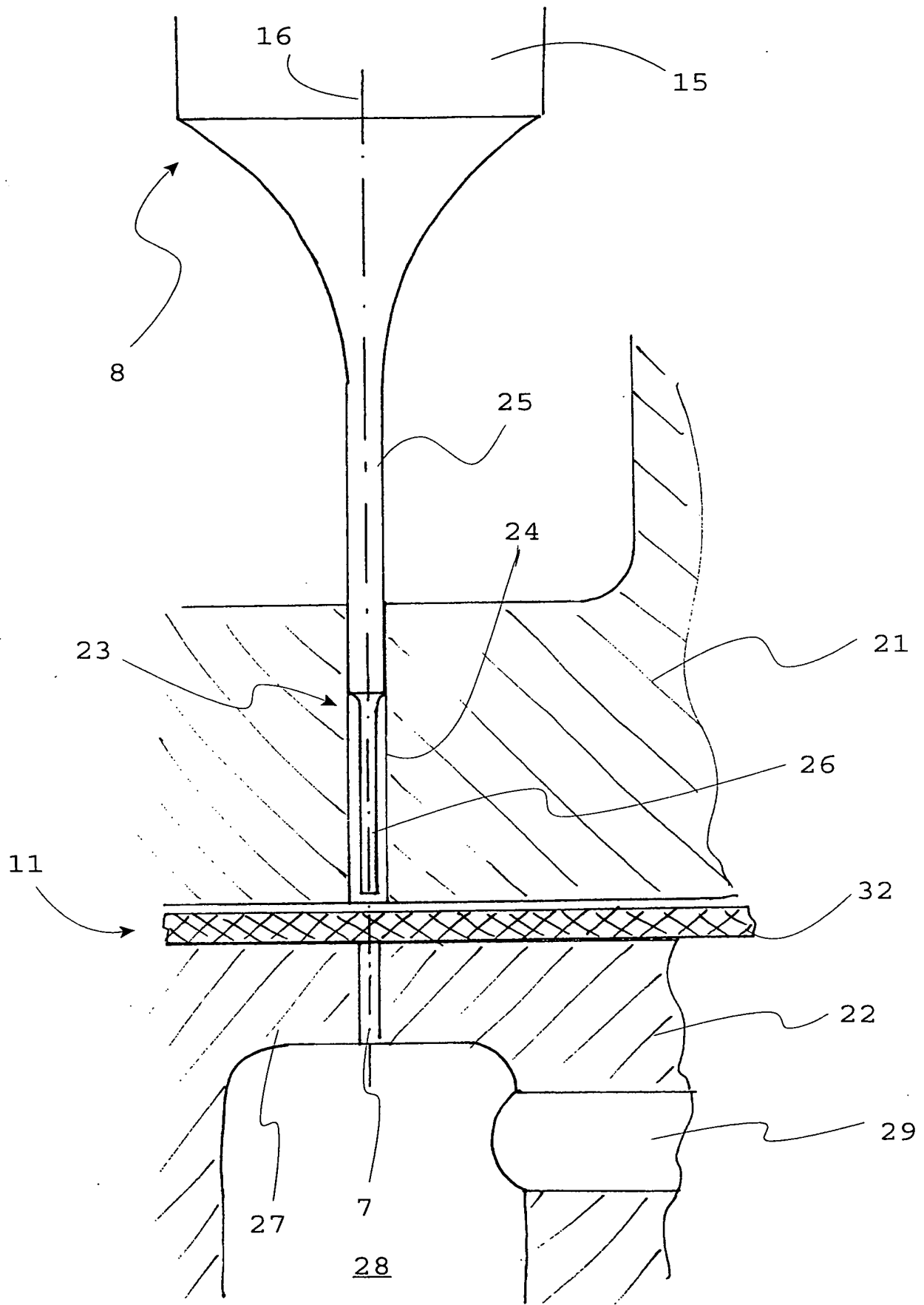
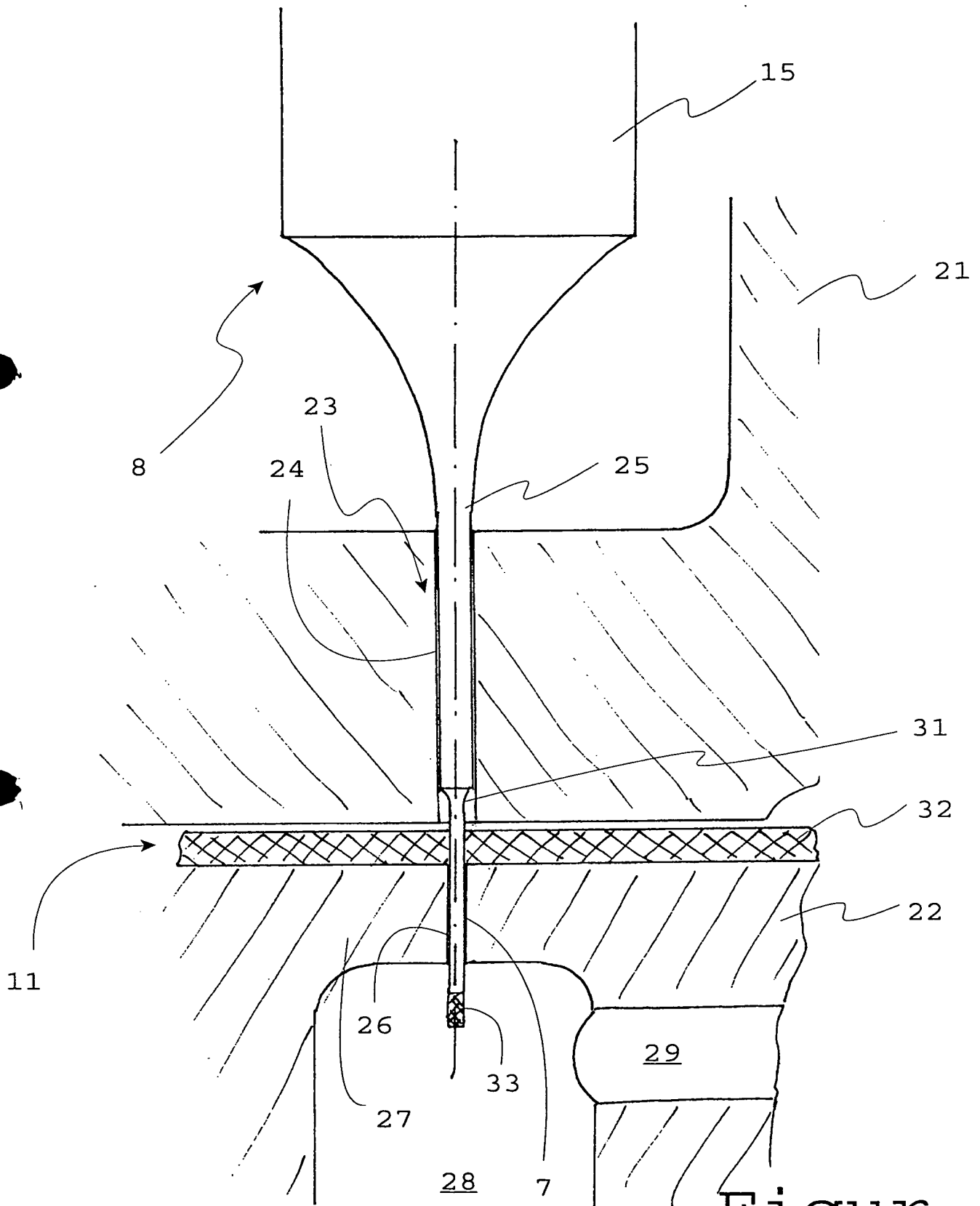


Fig. 2



Figur 3



Figur 4



Creation date: 01-14-2004

Indexing Officer: ADAMTEW - ASTER DAMTEW

Team: OIPEScanning

Dossier: 10753875

Legal Date: 01-09-2004

No.	Doccode	Number of pages
1	TRNA	3
2	SPEC	8
3	CLM	2
4	ABST	1
5	DRW	4
6	A.PE	1
7	SPEC	1
8	REM	1
9	ADS	1
10	IDS	4
11	FOR	3
12	FOR	12
13	FOR	6
14	FOR	10
15	FOR	18

Total number of pages: 75

Remarks:

Order of re-scan issued on .....